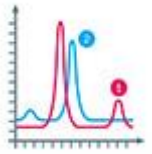
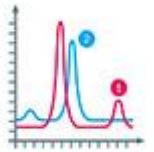


NHẬP MÔN LẬP TRÌNH KHOA HỌC DỮ LIỆU

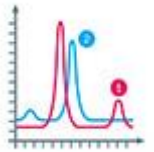
Bài 4: Ngôn Ngữ Lập Trình Python (3)

Nhắc lại kiến thức bài trước

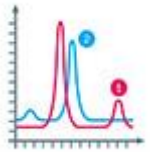


- Python hỗ trợ kiểu số rất mạnh và nhiều loại phép tính phong phú
- Sử dụng **if** cho tất cả các nhu cầu rẽ nhánh
- Phép toán **if** cho phép viết lệnh một cách tự nhiên
- Vòng lặp **while** tương tự như các ngôn ngữ khác
  - Ngoại trừ việc có thể có thêm khối **else**
- Vòng lặp **for** cho phép lần lượt thực hiện lặp với các giá trị nhận được từ một danh sách
- Sử dụng từ khóa **def** để định nghĩa một hàm, hàm có thể có các tham số mặc định

Nội dung



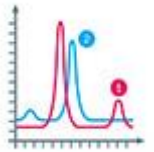
1. Kiểu dữ liệu tuần tự (sequential data type)
2. String (chuỗi)
3. List (danh sách)
4. Tuple (hàng)
5. Range (miền)
6. Bài tập



Phần 1

Kiểu dữ liệu tuần tự (sequential data type)

Kiểu dữ liệu tuần tự

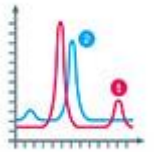


- Kiểu dữ liệu tuần tự: kiểu dữ liệu chứa bên trong nó các dữ liệu con nhỏ hơn và thường được xử lý bằng cách lấy ra từng phần-tử-một (bằng vòng for)
  - Các kiểu dữ liệu chứa bên trong nó các dữ liệu nhỏ hơn thường được gọi là các container (bộ chứa)
  - Khái niệm "tuần tự" nhấn vào việc xử lý từng phần tử một, nhưng không nhất thiết đây là cách xử lý duy nhất
- Có 3 kiểu tuần tự thông dụng là list, tuple và range
- Có nhiều kiểu khác như string, bytes, bytearray,... hoặc các lập trình viên có thể tự tạo kiểu riêng theo nhu cầu

Phần 2

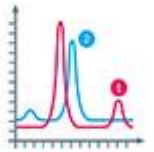
String (chuỗi)

Kiểu chuỗi



- Một chuỗi được xem như một hàng (tuple) các chuỗi con độ dài 1
  - Trong python không có kiểu kí tự (character)
  - Nội dung của chuỗi không thay đổi được, khi ghép thêm nội dung vào chuỗi thực chất là tạo ra chuỗi mới
- Hàm len(s) trả về độ dài (số chữ) của s
- Phép toán với chuỗi:
  - Phép nối chuỗi (+): `s = "Good" + " " + "Morning!"`
  - Phép nhân bản (*): `s = "AB" * 3` `# số nguyên`
  - Kiểm tra nội dung: `s in '1ABABABCD'` `# True`

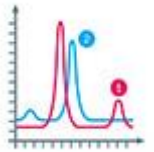
Chỉ mục trong chuỗi



- Các phần tử (các chữ) trong chuỗi được đánh số thứ tự và có thể truy cập vào từng phần tử theo chỉ số. Python duy trì 2 cách đánh chỉ mục khác nhau:
  - Đánh từ trái qua phải: chỉ số đánh từ 0 trở đi cho đến cuối chuỗi
  - Đánh từ phải qua trái: chỉ số đánh từ -1 giảm dần về đầu chuỗi

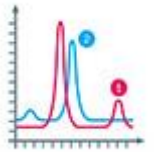
Đ	H	T	H	U	Y	L	O	I
0	1	2	3	4	5	6	7	8
-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1

Cắt chuỗi



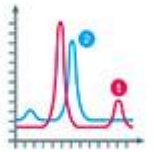
- Dựa trên chỉ mục, phép cắt chuỗi cho phép lấy nội dung bên trong của chuỗi bằng cú pháp như sau
  - `<chuỗi>[vị trí A : vị trí B]`
  - `<chuỗi>[vị trí A : vị trí B : bước nhảy]`
- Giải thích:
  - Tạo chuỗi con bắt đầu từ <vị-trí-A> đến trước <vị-trí-B>
    - Tức là chuỗi con sẽ không gồm vị trí B
  - Nếu không ghi <vị-trí-A> thì mặc định là lấy từ đầu
  - Nếu không ghi <vị-trí-B> thì mặc định là đến hết chuỗi
  - Nếu không ghi <bước-nhảy> thì mặc định bước là 1
  - Nếu <bước-nhảy> giá trị âm thì sẽ nhận chuỗi ngược lại

Cắt chuỗi



```
s = '0123456789'
print(s[3:6])           # 345
print(s[3:])            # 3456789
print(s[:6])            # 012345
print(s[-7:-4])         # 345
print(s[-4:-7])         #
print(s[-4:-7:-1])      # 654
print(s[:len(s)])       # 0123456789
print(s[:len(s)-1])     # 012345678
print(s[:])             # 0123456789
print(s[len(s)::-1])    # 9876543210
print(s[len(s)-1::-1])  # 9876543210
print(s[len(s)-2::-1])  # 876543210
```

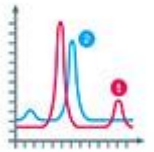
Định dạng chuỗi



- Dùng toán tử %: <chuỗi> % (<các tham số>)
  - Bên trong <chuỗi> có các kí hiệu đánh dấu nơi đặt lần lượt các tham số
  - Nếu đánh dấu %s: thay thế bằng tham số dạng chuỗi
  - Nếu đánh dấu %d: thay thế bằng tham số dạng nguyên
  - Nếu đánh dấu %f: thay thế bằng tham số dạng thực
- Ví dụ:

```
"Chao %s, gio la %d gio" % ('txnam', 10)
"Can bac 2 cua 2 = %f" % (2**0.5)
"Can bac 2 cua 2 = %10.3f" % (2**0.5)
"Can bac 2 cua 2 = %10f" % (2**0.5)
"Can bac 2 cua 2 = %.7f" % (2**0.5)
```

Định dạng chuỗi



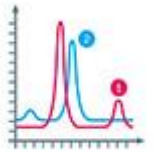
- Python cho phép định dạng chuỗi ở dạng f-string

```
myname = 'DHTL'
s = f'This is {myname}.'        # 'This is DHTL.'
w = f'{s} {myname}'             # 'This is DHTL. DHTL'
z = f'{{s}} {s}'                # '{s} This is DHTL.'
```

- Mạnh mẽ nhất là định dạng bằng format

```
# điền lần lượt từng giá trị vào giữa cặp ngoặc nhọn
'a: {}, b: {}, c: {}'.format(1, 2, 3)
# điền nhưng không lần lượt
'a: {1}, b: {2}, c: {0}'.format('one', 'two', 'three')
'two same values: {0}, {0}'.format(1, 2)
# điền và chỉ định từng giá trị
'1: {one}, 2: {two}'.format(one=111, two=222)
```

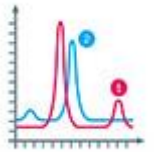
Định dạng chuỗi



- Định dạng bằng format cho phép căn lề phong phú

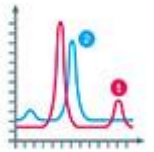
```
# căn giữa: '   aaaa   '
'{:^10}'.format('aaaa')
# căn lề trái: 'aaaa      '
'{:<10}'.format('aaaa')
# căn lề phải '      aaaa'
'{:>10}'.format('aaaa')
# căn lề phải, thay khoảng trắng bằng -: '------aaaa'
'{:->10}'.format('aaaa')
# căn lề trái, thay khoảng trắng *: 'aaa******'
'{:*<10}'.format('aaaa')
# căn giữa, thay khoảng trắng bằng +: '+++aaaa+++'
'{:+^10}'.format('aaaa')
```

Các phương thức của chuỗi



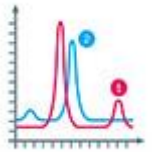
- Các phương thức chỉnh dạng
  - capitalize(): viết hoa chữ cái đầu, còn lại viết thường
  - upper(): chuyển hết thành chữ hoa
  - lower(): chuyển hết thành chữ thường
  - swapcase(): chữ thường thành hoa và ngược lại
  - title(): chữ đầu của mỗi từ viết hoa, còn lại viết thường
- Các phương thức căn lề
  - center(width [,fillchar]): căn lề giữa với độ dài width
  - rjust(width [,fillchar]): căn lề phải
  - ljust(width [,fillchar]): căn lề trái

Các phương thức của chuỗi

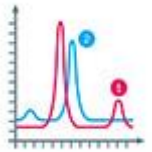


- Các phương thức cắt phần dư
  - strip([chars]): loại bỏ những ký tự đầu hoặc cuối chuỗi thuộc vào danh sách [chars], hoặc ký tự trống
  - rstrip([chars]): làm việc như strip nhưng cho bên phải
  - lstrip([chars]): làm việc như strip nhưng cho bên trái
- Tách chuỗi
  - split(sep, maxsplit): tách chuỗi thành một danh sách, sử dụng dấu ngăn cách sep, thực hiện tối đa maxsplit lần
    - Tách các số nhập vào từ một dòng: input("Test: ").split(',')
  - rsplit(sep, maxsplit): thực hiện như split nhưng theo hướng ngược từ phía cuối chuỗi

Các phương thức của chuỗi



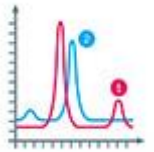
- Các phương thức khác
  - join(list): ghép các phần tử trong list bởi phần gạch nối là nội dung của chuỗi, ví dụ: '-'.join(('1', '2', '3'))
  - replace(old, new [,count]): thế nội dung old bằng nội dung new, tối đa count lần
  - count(sub, [start, [end]]): đếm số lần xuất hiện của sub
  - startswith(prefix): kiểm tra đầu có là prefix không
  - endswith(prefix): kiểm tra cuối có là prefix không
  - find(sub[, start[, end]]): tìm vị trí của sub (-1: không có)
  - rfind(sub[, start[, end]]): như find nhưng tìm từ cuối
  - islower(), isupper(), istitle(), isdigit(), isspace()



Phần 3

List (danh sách)

Giới thiệu và khai báo

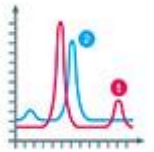


- List = dãy các đối tượng (một loại array đa năng)
- Khai báo trực tiếp bằng cách liệt kê các phần tử con đặt trong cặp ngoặc vuông ([]), ngăn cách bởi phẩy

```
[1, 2, 3, 4, 5]           # list 5 số nguyên
['a', 'b', 'c', 'd']      # list 4 chuỗi
[[1, 2], [3, 4]]          # list 2 list con
[1, 'one', [2, 'two']]    # list hỗ hợp
[]                        # list rỗng
```

- Kiểu chuỗi (str) trong python có thể xem như một list đặc biệt, bên trong gồm toàn các str độ dài 1

Khởi tạo list



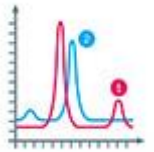
- Tạo list bằng constructor

```
l1 = list([1, 2, 3, 4]) # list 4 số nguyên
l2 = list('abc')        # list 3 chuỗi con
l3 = list()             # list rỗng
```

- Tạo list bằng list comprehension

```
# list 1000 số nguyên từ 0 đến 999
X = [n for n in range(1000)]
# list gồm 10 list con là các cặp [x, x²]
# với x chạy từ 0 đến 9
Y = [[x, x*x] for x in range(10)]
```

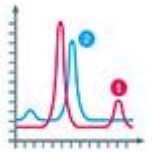
Phép toán, chỉ mục và cắt



- Giữa list và str có sự tương đồng nhất định
  - List cũng hỗ trợ 3 phép toán: ghép nối (+), nhân bản (*) và kiểm tra nội dung (in)
  - List sử dụng hệ thống chỉ mục và các phép cắt phần con tương tự như str
- Điểm khác biệt là nội dung của list có thể thay đổi

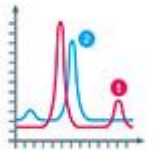
```
l1 = list([1, 2, 3, 4])
l1[-1] = list('abc')
print(l1)
# [1, 2, 3, ['a', 'b', 'c']]
```

Các phương thức của list



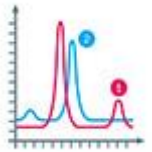
- Một số phương thức thường hay sử dụng
  - count(sub, [start, [end]]): đếm số lần xuất hiện của sub
  - index(sub[, start[, end]]): tìm vị trí xuất hiện của sub, trả về ValueError nếu không tìm thấy
  - clear(): xóa trắng list
  - append(x): thêm x vào cuối list
  - extend(x): thêm các phần tử của x vào cuối list
  - insert (p, x): chèn x vào vị trí p trong list
  - pop(p): bỏ phần tử thứ p ra khỏi list (trả về giá trị của phần tử đó), nếu không chỉ định p thì lấy phần tử cuối

Các phương thức của list



- Một số phương thức thường hay sử dụng
  - copy(): tạo bản sao của list (tương tự list[:])
  - remove(x): bỏ phần tử đầu tiên trong list có giá trị x, báo lỗi ValueError nếu không tìm thấy
  - reverse(): đảo ngược các phần tử trong list
  - sort(key=None, reverse=False): mặc định là sắp xếp các phần tử từ bé đến lớn trong list bằng cách so sánh trực tiếp giá trị

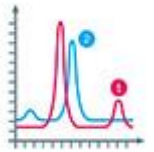
```
x = "Trương Xuân Nam".split()
x.sort(key=str.lower)
print(x)
```



Phần 4

Tuple (hàng)

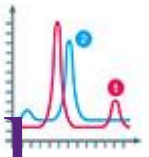
Tuple là một dạng readonly list



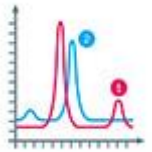
- Tuple = dãy các đối tượng (list), nhưng không thể bị thay đổi giá trị trong quá trình tính toán
- Như vậy str giống tuple nhiều hơn list
- Khai báo trực tiếp bằng cách liệt kê các phần tử con đặt trong cặp ngoặc tròn (), ngăn cách bởi phẩy

```
(1, 2, 3, 4, 5)          # tuple 5 số nguyên
('a', 'b', 'c', 'd')     # tuple 4 chuỗi
(1, 'one', [2, 'two'])   # tuple hỗ hợp
(1,)                     # tuple 1 phần tử
()                       # tuple rỗng
```

Tuple và list nhiều điểm giống nhau



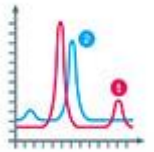
- Tuple có thể tạo bằng constructor hoặc tuple comprehension
- Tuple hỗ trợ 3 phép toán: +, *, in
- Tuple cho phép sử dụng chỉ mục và cắt
- Các phương thức thường dùng của tuple
  - count(v): đếm số lần xuất hiện của v trong tuple
  - index(sub[, start[, end]]): tương tự như str và list
- Tuple khác list ở điểm nào?
  - Chiếm ít bộ nhớ hơn
  - Nhanh hơn



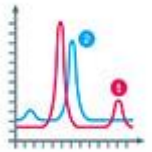
Phần 5

Range (miền)

Range là một tuple đặc biệt?



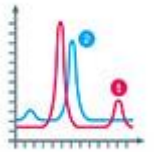
- Chúng ta đã làm quen với range khi dùng vòng for
  - range(stop): tạo miền từ 0 đến stop-1
  - range(start, stop[, step]): tạo miền từ start đến stop-1, với bước nhảy là step
    - Nếu không chỉ định thì step = 1
    - Nếu step là số âm sẽ tạo miền đếm giảm dần (start > stop)
- Vậy range khác gì một tuple đặc biệt
  - Range chỉ chứa số nguyên
  - Range nhanh hơn rất nhiều
  - Range chiếm ít bộ nhớ hơn
  - Range vẫn hỗ trợ chỉ mục và cắt (nhưng khá đặc biệt)



Phần 6

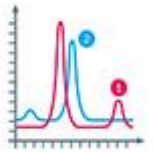
Bài tập

Bài tập



1. Người dùng nhập từ bàn phím liên tiếp các từ tiếng Anh viết tách nhau bởi dấu cách. Hãy nhập chuỗi đầu vào và tách thành các từ sau đó in ra màn hình các từ đó theo thứ tự từ điển.
2. Người dùng nhập từ bàn phím chuỗi các số nhị phân viết liên tiếp được nối nhau bởi dấu phẩy. Hãy nhập chuỗi đầu vào sau đó in ra những giá trị được nhập.
3. Nhập số n, in ra màn hình các số nguyên dương nhỏ hơn n có tổng các ước số lớn hơn chính nó.

Bài tập



4. Hãy nhập số nguyên n, tạo một list gồm các số fibonacci nhỏ hơn n và in ra
   - Dãy fibonacci là dãy số nguyên được định nghĩa một cách đệ quy như sau: f(0)=0, f(1) = 1, f(1<n) = f(n-1) + f(n-2)
5. Hãy tạo ra một tuple gồm các số nguyên tố nhỏ hơn 1 triệu.
   - Số nguyên tố là số tự nhiên có 2 ước số là 1 và chính nó.
6. Nhập vào một chuỗi từ người dùng, kiểm tra xem đó có phải địa chỉ email hợp lệ hay không?
7. Nhập n, in n dòng đầu tiên của tam giác pascal.